

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-158148

(P2005-158148A)

(43) 公開日 平成17年6月16日 (2005.6.16)

(51) Int. Cl.⁷G 1 1 B 7/007
G 1 1 B 7/0045

F 1

G 1 1 B 7/007
G 1 1 B 7/0045

テーマコード (参考)

5 D 0 9 0

B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2003-394805 (P2003-394805)
 (22) 出願日 平成15年11月25日 (2003.11.25)
 (31) 優先権主張番号 特願2003-370761 (P2003-370761)
 (32) 優先日 平成15年10月30日 (2003.10.30)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000004329
 日本ビクター株式会社
 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地
 (74) 代理人 100093067
 弁理士 二瓶 正敬
 (72) 発明者 植木 泰弘
 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内
 Fターム (参考) 5D090 AA01 BB03 CC01 DD03 EE02
 FF21 JJ12 KK03

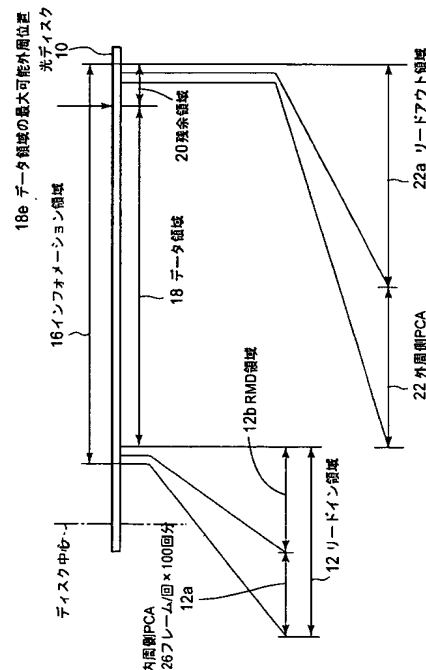
(54) 【発明の名称】 光ディスク及びその記録方法並びに記録装置

(57) 【要約】

【課題】 倍速値及びドライブの高速記録性能に応じて、テスト記録による光ビームの適正な記録パワーを高精度で求めて、本番の記録を高品位に行う。

【解決手段】 光ディスク10はデータ領域18より内周側に設けられ、テスト記録を行うための内周側PCA12aと、データ領域より外周側に設けられ、テスト記録を行うための外周側PCA22と、PCA12a、22にテスト記録した領域のアドレス情報を記録するアドレス情報領域を有するRMD領域12bとを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

データ領域より内周側に設けられ、テスト記録を行うための第 1 の記録テスト領域と、前記データ領域より外周側に設けられ、テスト記録を行うための第 2 の記録テスト領域と、

前記第 1、第 2 の記録テスト領域にテスト記録した領域のアドレス情報を記録するアドレス情報領域を有する記録情報管理領域とを、

備えた光ディスク。

【請求項 2】

前記記録情報管理領域は更に、前記第 1、第 2 の記録テスト領域にテスト記録した記録条件情報を記録する記録条件情報領域を有することを特徴とする請求項 1 に記載の光ディスク。 10

【請求項 3】

データ領域より内周側に設けられ、テスト記録を行うための第 1 の記録テスト領域と、前記データ領域より外周側に設けられ、テスト記録を行うための第 2 の記録テスト領域と、前記第 1、第 2 の記録テスト領域にテスト記録した領域のアドレス情報を記録するアドレス情報領域を有する記録情報管理領域とを備えた光ディスクの記録方法であって、

テスト記録を行う線速度を倍速値に応じて決定する第 1 のステップと、

前記第 1 又は第 2 の記録テスト領域を倍速値に応じてテスト記録する領域として選択する第 2 のステップと、 20

前記第 1 のステップで決定された線速度に基づくストラテジーを設定する第 3 のステップと、

記録パワーを順次変化させて行うテスト記録を行い、前記第 1、第 2 の記録テスト領域でのテスト記録の再生信号に基づき、前記第 1 のステップで決定された線速度における適正な記録パワー値を決定する第 4 のステップと、

前記第 2 のステップで選択された前記第 1 又は第 2 の記録テスト領域にテスト記録した領域のアドレス情報を前記記録情報管理領域に記録する第 5 のステップとを、

備えた光ディスク記録方法。

【請求項 4】

前記第 5 のステップは更に、前記第 1、第 2 の記録テスト領域にテスト記録した記録条件情報を前記記録情報管理領域に記録することを特徴とする請求項 3 に記載の光ディスク記録方法。 30

【請求項 5】

データ領域より内周側に設けられ、テスト記録を行うための第 1 の記録テスト領域と、前記データ領域より外周側に設けられ、テスト記録を行うための第 2 の記録テスト領域と、前記第 1、第 2 の記録テスト領域にテスト記録した領域のアドレス情報を記録するアドレス情報領域を有する記録情報管理領域とを備えた光ディスクの記録装置であって、

テスト記録を行う線速度を倍速値に応じて決定する第 1 の手段と、

前記第 1 又は第 2 の記録テスト領域を倍速値に応じてテスト記録する領域として選択する第 2 の手段と、 40

前記第 1 の手段で決定された線速度に基づくストラテジーを設定する第 3 の手段と、

記録パワーを順次変化させて行うテスト記録を行い、前記第 1、第 2 の記録テスト領域でのテスト記録の再生信号に基づき、前記第 1 の手段で決定された線速度における適正な記録パワー値を決定する第 4 の手段と、

前記第 2 の手段で選択された前記第 1 又は第 2 の記録テスト領域にテスト記録した領域のアドレス情報を前記記録情報管理領域に記録する第 5 の手段とを、

備えた光ディスク記録装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

【0001】

本発明は、DVD-Rディスク、DVD-RWディスクなどの記録可能型光ディスク及びその記録方法並びに記録装置に関し、記録すべきデータを記録する前のテスト記録で光ビームの適正な記録パワーを高精度で求めて、記録すべきデータの記録を高品位に行う光ディスク及びその記録方法並びに記録装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来例として、下記の特許文献1には、CD-R、CD-RWなどの線速度一定（CLV）記録型光ディスクに、標準の線速度（1倍速）よりも高い線速度で記録する技術が開示されている。しかしながら、特許文献1にも記載されているように、線速度一定記録においては、光ディスクの内周側ほどスピンドル回転数が高くなり、例えば16倍速では8000rpm以上にもなり、このため、ドライブの自励振動が大きくなる（特に、偏重心ディスクの場合）。光ディスクの記録に際しては、あらかじめテスト記録によるOPC（Optimum Power Control：記録ビームの最適記録パワー調整）が行われるが、従来のテスト記録はディスク最内周のPCA（Power Calibration Area：パワー較正領域）で行われていたため、高速記録の場合、テスト記録時のスピンドル回転数が非常に高くなる。このため、ドライブの自励振動によりテスト記録が不安定になって、OPCを高精度に行うことができなくなり、この結果本番の記録を高品位に行えなくなる。

【0003】

また、高速記録においては、本番の記録時に、ディスク内周側ほどスピンドル回転数が高くなり、自励振動によってピット形成が不安定になる。また、ハードディスクにいったんイメージファイルを作成することなく別のCD-ROMドライブからCD-R（RW）ドライブに書き込みを行ういわゆるオンザフライ書き込みを高速で行う場合、CD-ROMドライブを回転速度一定（CAV）で高速再生させ、CD-R（RW）ドライブを線速度一定で高速記録させて記録を行う方法があるが、このときCAV再生されているCD-ROMドライブの線速度は、外周側では32倍速位あっても内周側では16倍速位しかなく、内周側の再生時にデータ転送が間に合わなくなり、いわゆるバッファアンダーランが生じて書き込みが失敗することがある。

【0004】

上述した本番の記録時の問題を解決する方法として、CD-R（RW）の記録を、内周側はCAVで行い、外周側はCLVで行う方法が考えられる。すなわち、プログラム領域の最内周位置で線速度が、例えば12倍速に相当する回転数でCAV記録を開始し、この回転数で線速度が、例えば16倍速に達したら、以後16倍速でCLV記録を行う。このようにCAV記録とCLV記録を切り換えることにより、最大回転数が抑えられて自励振動が抑制され、かつオンザフライ書き込みの失敗が防止される。

【0005】

このようにCAV記録とCLV記録を切り換えて記録を行う方法では、CAV記録時に線速度が変化するため、記録レーザ光の最適記録パワーが順次変化する。このため、本番の記録に先立ってテスト記録で行われるOPCを、例えばCAV記録の線速度初期値（最低線速度）と線速度最終値（最高線速度）についてそれぞれ行って、これらの両線速度における最適記録パワーを求める。本番の記録時には、CAV記録を行う領域では、各位置の記録パワーを、各位置の線速度に応じて、前記線速度初期値及び線速度最終値について求められた最適記録パワーを内挿して求めてその値に制御し、CLV記録を行う領域では、CAV記録の線速度最終値における最適記録パワーを維持して記録を行う。このようにCAV記録とCLV記録を切り換えて記録を行う方法では、OPCをディスク最内周のPCA領域で行うと、線速度最終値でのOPCを高い回転数で行わなければならない、内周側をCAV記録にして最大回転数を抑えるようにした意味が失われる。

【0006】

そこで、特許文献1においては、内周側の回転数が高くなると内周側PCAではテスト記録ができないため、外周側PCAにテスト記録をすることが開示されている。

【特許文献1】特開2001-331940号公報（要約書）

10

20

30

40

50

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

前述した背景技術において、DVD-R、DVD-RWなどのCLV記録型光ディスクの記録方法は、1倍速よりも高い線速度で記録する高速記録の場合に、これら光ディスク（媒体）内周側と外周側との両方にPCAをそれぞれあらかじめ配置してあっても、内周側の回転数が高くなると内周側にあるPCAではテスト記録ができないため、外周側にあるPCAにのみテスト記録しなければならないという問題がある。

このCLV記録型光ディスクの記録方法を用いて作成した記録装置においては、前記媒体が1×（1倍速）、2×（2倍速）、4×（4倍速）、6×（6倍速）、8×（8倍速）の各高速速度に対応するものであっても、8×に対応するドライブ（レコーダ）では、8×対応の媒体を8×で高速記録する場合には、媒体内周側の回転数が高くなると内周側にあるPCAではテスト記録ができないために媒体外周側にあるPCAだけでテスト記録しなければならない。一方、2×に対応するレコーダでは、1×、2×、4×、6×、8×のいずれかに対応する媒体を2×で高速記録する場合には、媒体内周側の回転数は前記した8×の高速記録のときよりも回転数はそれほど高くないので、媒体内周側と外周側との両方の領域でテスト記録をする。このように高速記録対応のドライブの倍速値に対応して、同一の倍速対応の媒体を用いてもテスト記録を行う場所が異なってしまうという問題がある。

【0008】

ただし、内周側と外周側の領域の大きさは有限であり、記録の状態によってはどちらかの領域はすべての領域にテスト記録されているために、これ以上テスト記録できないという問題も発生する。特に高倍速においてはストラテジー（記録発光波形）が複雑になったり、ジッタの余裕が少なくなるなどの問題から1回のテスト記録で使用する領域が大きくなるため、片方の領域（例えば外周側）のみが存在するという問題が発生する。

【0009】

また、媒体の製造工程において、内周側と外周側の領域の記録特性を均一に製造することができない。DVD-Rにおいては有機色素膜をスピンコートで作成すると、外周側領域では記録膜が厚く形成される。また、ポリカーボネイトなどの材料からなる機材の樹脂層は、形成する際に複屈折が発生するが、これも内周側のゲートからインジェクション成形する場合に複屈折特性が均一になるように製造することができない。また、物理的特性として外周側の方が面振れやチルト量が大きく、また、外周側の方が指紋や傷が付きやすい傾向もある。したがって、記録再生特性を検証するためのテスト領域として、厳密には内周側と外周側の領域の物理的特性が異なるために、同一の検証結果を得ることができない。

【0010】

また、ドライブ又はレコーダによっては、本来は最高の倍速値（例えば8×）における線速度で記録すべきところ、媒体の面振れが大きく、スピンドルの制御が安定しない場合や、温度を検出して検出温度が所定の温度を超えている場合においては、最高の倍速値（例えば8×）における線速度ではなく、それより低い倍速値（例えば4×）における線速度で記録する場合がある。その場合、以降の処理で再度記録しようとした場合に、媒体の面振れが小さくなったり、検出した温度が所定の温度以下になれば、本来の最高の倍速値（例えば8×）における線速度で記録することが可能となる。

【0011】

本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、倍速値及びドライブの高速記録性能に応じて、テスト記録による光ビームの適正な記録パワーを高精度で求めて、本番の記録を高品位に行えるようにした光ディスク及びその記録方法並びに記録装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

10

20

30

40

50

本発明の光ディスクは上記目的を達成するために、データ領域より内周側に設けられ、テスト記録を行うための第1の記録テスト領域と、

前記データ領域より外周側に設けられ、テスト記録を行うための第2の記録テスト領域と、

前記第1、第2の記録テスト領域にテスト記録した領域のアドレス情報を記録するアドレス情報領域を有する記録情報管理領域とを、

備えたものである。

【0013】

また、本発明の光ディスクの記録方法は、データ領域より内周側に設けられ、テスト記録を行うための第1の記録テスト領域と、前記データ領域より外周側に設けられ、テスト記録を行うための第2の記録テスト領域と、前記第1、第2の記録テスト領域にテスト記録した領域のアドレス情報を記録するアドレス情報領域を有する記録情報管理領域とを備えた光ディスクの記録方法であって、

テスト記録を行う線速度を倍速値に応じて決定する第1のステップと、

前記第1又は第2の記録テスト領域を倍速値に応じてテスト記録する領域として選択する第2のステップと、

前記第1のステップで決定された線速度に基づくストラテジーを設定する第3のステップと、

記録パワーを順次変化させて行うテスト記録を行い、前記第1、第2の記録テスト領域でのテスト記録の再生信号に基づき、前記第1のステップで決定された線速度における適正な記録パワー値を決定する第4のステップと、

前記第2のステップで選択された前記第1又は第2の記録テスト領域にテスト記録した領域のアドレス情報を前記記録情報管理領域に記録する第5のステップとを、

備えたものである。

【0014】

また、本発明の光ディスクの記録装置は、データ領域より内周側に設けられ、テスト記録を行うための第1の記録テスト領域と、前記データ領域より外周側に設けられ、テスト記録を行うための第2の記録テスト領域と、前記第1、第2の記録テスト領域にテスト記録した領域のアドレス情報を記録するアドレス情報領域を有する記録情報管理領域とを備えた光ディスクの記録装置であって、

テスト記録を行う線速度を倍速値に応じて決定する第1の手段と、

前記第1又は第2の記録テスト領域を倍速値に応じてテスト記録する領域として選択する第2の手段と、

前記第1の手段で決定された線速度に基づくストラテジーを設定する第3の手段と、

記録パワーを順次変化させて行うテスト記録を行い、前記第1、第2の記録テスト領域でのテスト記録の再生信号に基づき、前記第1の手段で決定された線速度における適正な記録パワー値を決定する第4の手段と、

前記第2の手段で選択された前記第1又は第2の記録テスト領域にテスト記録した領域のアドレス情報を前記記録情報管理領域に記録する第5の手段とを、

備えたものである。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、データ領域よりも内周側の第1の記録テスト領域と、データ領域よりも外周側の第2の記録テスト領域にテスト記録した領域のアドレスをドライブが管理することができるので、倍速値及びドライブの高速記録性能に応じて、テスト記録による光ビームの適正な記録パワーを高精度で求めて、本番の記録を高品位に行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1は本発明に係る光ディスクの一実施の形態を示す構成図である。図1に示す線速度一定記録型光ディスク10

10

20

30

40

50

は、DVD-R (RW) 規格のディスクのインフォメーション領域 16 の内周側と外周側の部分に PCA (パワーキャリブレーション領域: テスト記録を行うためのテスト記録領域とも言う) 12a、22 を設定したものである。光ディスク 10 の直径 44 ~ 48 mm の区間がリードイン領域 12 として用意され、リードイン領域 12 は、内周側 PCA 12a と RMD (Recording Management Data) 領域 12b で構成されている。

【0017】

内周側 PCA 12a には OPC のテスト記録が行われる。このテスト記録は、例えば 1 回のテスト記録を記録パワーを 26 段階に変化させて行い、1 つの記録パワーにつき 1 フレーム分 (これに限らない) の 8 - 16 変調信号を記録し、合計 26 フレーム分の 8 - 16 変調信号を記録して行われる。内周側 PCA 12a には、このテスト記録を、例えば 100 回分 (1 回の OPC でテスト記録を 1 回行うので、OPC 100 回分) 行う容量 (例えば 2,600 フレーム) が割り当てられている。OPC を行う際には、以前にテスト記録が行われている場合、あらかじめ RMD 領域 12b に記載されている内周側又は外周側の PCA 12a、22 の記録アドレスの情報から、PCA 12a 又は 22 がどこまで記録されているかを検出して、今回のテスト記録を内周側 PCA 12a 内のどこから行うべきかが判断される。

【0018】

リードイン領域 12 の外周側にはデータ領域 18 が用意され、データ領域の最大可能外周位置 18e に隣接してその外周側に残余領域 20 が用意されている。インフォメーション領域 16 全体のトラック (プリグループ) のウォブルには、LPP (ランド・プリピット) 情報としてアドレス情報が記録されている。LPP 情報は、データ領域 18 の開始位置を基点として、その外周側ではインフォメーション領域 16 の外周側端部まで連続した (単純に増加又は減少する) 値が記録され、内周側ではインフォメーション領域 16 の内周側端部まで連続した (単純に減少する) 値が記録されている。

【0019】

リードアウト領域 22a はデータ領域 18 の終端部 (記録を閉じた位置) の直後に形成される。データ領域 18 がその最大可能外周位置 18e 付近まで形成 (記録) された場合には、リードアウト領域 22a はその外側の残余領域 20 まで入り込んで形成されることになる。リードアウト領域 22a は最低 1.5 フレーム分の容量を確保する必要がある、残余領域 20 からこのリードアウト領域 22a 分を除いた残りの領域を外周側 PCA 22 として利用する。既存の DVD-R (RW) ディスクにおいて、残余領域 20 は物理的な幅として 0.2 mm 程度存在するので、外周側 PCA 22 を確保することができる。なお、既存の DVD-R (RW) ディスクを用いるほか、リードイン領域 12 及び外周側 PCA 22 を形成した光ディスクとして構成したものを用いることもできる。

【0020】

外周側 PCA 22 でも内周側 PCA 12a と同様に OPC のテスト記録が行われる。このテスト記録は、例えば 1 回のテスト記録を記録パワーを 26 段階に変化させて行い、1 つの記録パワーにつき 1 フレーム分の 8 - 16 変調信号を記録し、合計 26 フレーム分の 8 - 16 変調信号を記録して行われる。外周側 PCA 22 には、例えば OPC を 100 回分とし、1 回の OPC でテスト記録を 4 回繰り返し行う場合には、合計でテスト記録を 400 回行う容量 (例えば 10,400 フレーム) が割り当てられている。

【0021】

OPC を行う際には、あらかじめ RMD 領域 12b を再生し、PCA 12a 又は 22 をどこまで使用しているかを示す PCA 使用アドレス情報を再生して、どこまで記録されているかを検出して、今回のテスト記録を外周側 PCA 22 内のどこから行うべきかが判断される。

【0022】

RMD 領域 12b には、

- (a) 内周側及び外周側の PCA 12a、22 の使用した領域のアドレス情報
- (b) テスト記録した倍速数とその結果

10

20

30

40

50

- (c) 2つのPCA12a、22のどちらを使用したかの情報
- (d) 最適記録パワー、最適消去パワー、記録ストラテジーの方式、記録ストラテジーの最適パラメータなどの記録条件、温度、振動、面振れなどの環境条件
- (e) 記録装置の情報として、製造者名、記録装置番号、ロット番号、シリアル番号のいずれか又はそれぞれの組み合わせ、又はすべてを記録できるようにRMD領域12bの中に管理領域が確保されており、記録装置はこの領域に対して、上記の情報のいずれか又はそれぞれの組合せ、又はすべての情報を記録する。

【0023】

本発明に係る光ディスク記録装置の一実施の形態のブロック図を図2に示す。光ディスク10はスピンドルモータ24で回転駆動され、スピンドルモータ24の回転数は周波数発生器26で検出される。光ピックアップ28は、光ディスク10にレーザ光を照射して、情報の記録及び再生を行う。光ピックアップ28の戻り光受光信号(8-16変調信号)は、RFアンプ30に供給される。アドレス検出回路32は戻り光受光信号(8-16変調信号)からウォブル信号成分を抽出し、更にこのウォブル信号成分に重畳するLPP情報を復号する。LPP情報には、各位置のアドレス情報及び記録制御情報が含まれている。

10

【0024】

記録制御情報としては、LPPに記録されている情報又はリードイン領域12の中に、その媒体として記録可能なそれぞれの倍速値、最適記録パワー、最適消去パワー、ストラテジーの方式、ストラテジーの最適パラメータと、媒体の製造者名、記録装置番号、ロット番号、シリアル番号のいずれか又はそれぞれの組み合わせ又はすべてがピットによりあらかじめ記録されている。

20

【0025】

β 検出回路34は、8-16変調信号波形から再生信号品位に関するパラメータとして β (アシンメトリ)値を算出する。この β (アシンメトリ)値は、8-16変調信号波形の全体振幅の中の最短マークに相当する3T信号の位置として表されるが、8-16変調信号の中で3Tと11Tの信号を記録することにより、それぞれを検出しても同じ効果が得られる。エンベロープ検出回路36は8-16変調信号のエンベロープを検出する。このエンベロープ検出は、OPCを行う際にあらかじめPCA12a、22のどこまで8-16変調信号が記録されているかを検出するのに用いられる。デコーダ38は8-16変調信号を8-16変調復調して再生データを得る。

30

【0026】

サーボ回路40はスピンドルモータ24の回転制御及び光ピックアップ28のフォーカス、トラッキング、送りの各制御を行う。スピンドルモータ24の制御は、径方向位置に応じてCAV制御とCLV制御を切り換えて行う。CAV制御は、周波数発生器26で検出される回転数が、設定された回転数に一致するようにスピンドルモータ24を制御することにより行われる。CLV制御は、8-16変調信号から検出されるウォブル信号が、設定された線速度倍率になるようにスピンドルモータ24を制御することにより行われる。

【0027】

レーザドライバ42は光ピックアップ28内のレーザを駆動する。光パワー制御回路44はレーザドライバ42を制御して、記録時(テスト記録時及び本番の記録時)及び再生時のレーザパワーを制御する。記録データはエンコーダ46で8-16変調され、ストラテジー回路48で時間軸が補正処理されて、レーザドライバ42のレーザ駆動信号を変調する。この変調されたレーザ駆動信号で光ピックアップ28のレーザを駆動することにより、情報の記録が行われる。再生時は、レーザドライバ42は光ピックアップ28のレーザを所定の再生パワーで駆動する。システム制御回路50(CPU)は、この光ディスク記録装置全体を制御する。

40

【0028】

図2の光ディスク記録装置による記録時(テスト記録時及び本番の記録時)の制御につ

50

いて説明する。図3(a)は光ディスク10のデータ領域18(図1)に本番の記録をする際の線速度(倍率)の変化を示し、図3(b)はそのときのスピンドルモータ24の回転数の変化を示す。ここでは、光ディスク10の内周側では、データ領域18の最内周位置での線速度倍率が6倍速に相当する回転数でCLV記録し、所定の外周側のアドレスになったら、それ以降リードアウト領域22aの最外周位置まで8倍速でCLV記録をするものとする。このとき、あらかじめ記録された記録パワーなどの情報も基にして、記録パワーなどは各線速度における最適記録パワーに制御される。また、据え置き型の記録装置ではこのように制御されるが、ポータブルなどの薄型の記録装置では、スピンドルモータ24の大きさや発熱の問題から最高回転数が制限されるため、内周側から外周側まで4倍速のCLV記録をする例も併せて示す。

10

【0029】

すなわち、本実施の形態では、内周側と外周側に2つのPCA12a、22を持ち、据え置き記録装置で8倍速でCLV記録をする場合に、内周側PCA12aは回転数が10000回転(rpm)を超え、8倍速でCLV記録ができないので、8倍速で外周側PCA22を用いてテスト記録を行い、内周側の6倍速でCLV記録をする場合に、6倍速で内周側PCA12a又は外周側PCA22を用いてテスト記録を行い、最適パワーを求める。ただし、上述したように、外周側PCA22は信頼性が低いので、内周側PCA12aを用いることが好ましい。

【0030】

一方で、ポータブルなどの用途の4倍速でCLV記録をする場合には、回転数の制限を受けることはないので、内周側PCA12a又は外周側PCA22を用いてテスト記録を行い最適パワーを求める。上述したように、外周側PCA22は信頼性が低いので、内周側PCA12aを用いることが好ましいが、内周側PCA12aも記録領域が限られているため回数が限定されており、記録領域が無くなった場合は、外周側PCA22を用いてテスト記録を行い最適パワーを求める。

20

【0031】

したがって、最終的に求められたパワーは、内周側PCA12a又は外周側PCA22のどちらを用いてテスト記録を行い求めた最適パワーであるのかを、そのPCA12a、22の記録アドレス、記録装置のメーカー、記録装置番号、シリアル番号と、記録した倍速値と共に、RMD領域12bに記録する必要がある。実際には、据え置き記録装置において、本番の記録に先立ち行われるOPCでは、RMD情報を再生し、PCA12a、22に記録可能な領域が内外周共に存在する場合、リードイン領域12(図1)で線速度初期値(6倍速)での最適記録パワー値P6×が求められ、次いで外周側PCA22で線速度最終値(8倍速)での最適記録パワー値P8×が求められる(最適記録パワー値P6×、P8×を求める順序は逆であってもよい)。

30

【0032】

記録装置の基本的な動作を以下に示す。

記録装置はRMD領域12bからPCA12a、22のアドレス管理領域の情報信号を再生し、内周側及び外周側のどちらのPCA12a、22が使用されているかを知る。

(a) RMD領域12bにPCA12a、22のアドレス管理領域の情報が無い場合は望ましいどちらかのPCA12a又は22にテスト記録をし、その後、RMD領域12bに上記情報を記録する。

40

(b) RMD領域12bにPCA12a、22のアドレス管理領域の情報がある場合で、RMD領域12bの情報は外周側PCA22の高倍速での記録の情報のみであり、記録装置としては内周側PCA12aに低倍速テスト記録を要すると判断した場合、内周側PCA12aにテスト記録を行い、その結果をRMD領域12bの内周側PCA12aのアドレス管理領域に記録する。

又は、

RMD領域12bにPCA12a、22のアドレス管理領域の情報がある場合で、RMD領域12bの情報は内周側PCA12aの低倍速の情報であり、記録装置としては外周

50

側 P C A 2 2 の高倍速の情報のためのテスト記録を要すると判断した場合、外周側 P C A 2 2 にテスト記録を行い、その結果を R M D 領域 1 2 b の外周側 P C A 2 2 のアドレス管理領域に記録する。

又は、

R M D 領域 1 2 b に P C A 1 2 a 、 2 2 のアドレス管理領域の情報がある場合で、R M D 領域 1 2 b の情報は記録装置として必要な倍速値ではない場合、内周側 P C A 1 2 a 、又は外周側 P C A 2 2 に必要な倍速値でテスト記録を行い、その結果を R M D 領域 1 2 b の P C A 1 2 a 、 2 2 のアドレス管理領域に記録する。

又は、

記録を希望する内周側の P C A 1 2 a に記録領域一杯に記録してしまい（R M D 領域 1 2 b のアドレス情報から）記録できないと判断された場合、望ましくないが、記録を希望しない外周側の P C A 2 2 に記録条件を変更して記録し、その結果を R M D 領域 1 2 b の P C A 2 2 のアドレス管理領域に記録する。

10

(c) 有効なデータがある場合、装置の必要なパワーなどの記録結果と記録条件を知る。

以上の R M D 領域 1 2 b の情報を使用する方法によって 2 つの P C A の領域 1 2 a 、 2 2 を適応的、かつ選択的に用いて最適なパワーを決定することができる。

【 0 0 3 3 】

据え置き of 記録装置の場合の例として、図 3 のように本番の記録を行う場合 of システム制御回路 5 0 による O P C の制御フローの一例を図 4 に示す。線速度倍率初期値として 6 倍速、線速度倍率最終値として 8 倍速をそれぞれ設定する（ステップ S 1）。O P C が開始されると、光ピックアップ 2 8 はリードイン領域 1 2 の内周側 P C A 1 2 a に移動する（ステップ S 2）。ここでは、まず R M D 領域 1 2 b をトレースし、エンベロープ検出回路 3 6 の検出波形に基づき R M D 領域 1 2 b 内の P C A 管理情報を再生し、記録可能な O P C 領域情報と記録可能開始位置をチェックする。そして、検出された位置情報などに基づき、内周側 P C A 1 2 a における今回のテスト記録の開始位置を指定し、その位置に光ビームを位置決めする。その位置でウォブル信号に基づき、線速度倍率を初期値（6 倍速）に制御し、記録パワーを、例えば図 5 に示すように 1 フレームごとに 2 6 段階に変化させて（図 5 の例では記録パワーを最高値から徐々に低下させているが、逆に最低値から徐々に増大させることもできる）8 - 1 6 変調信号のテスト記録を 1 回行う（ステップ S 3）。

20

30

【 0 0 3 4 】

テスト記録後これを再生して、β 検出回路 3 4 で各記録パワーにおける前述した内容 of アシンメトリ値 β を算出する。アシンメトリ値 β は再生 8 - 1 6 変調信号波形のピークレベル（符号は +）を a、ボトムレベルを b（符号は -）とすると、

$$\beta = (a + b) / (a - b)$$

で求まる。そして、最適とされるアシンメトリ値 β に最も近いアシンメトリ値 β が得られる記録パワーを選択して（又は、各段階 of 記録パワーにおけるアシンメトリ値 β から、最適とされるアシンメトリ値 β における記録パワーを補間により求めて）、それを線速度倍率初期値における最適記録パワー値 P 6 × とする（ステップ S 4）。最適記録パワー値 P 6 × が求まったら、指定 of R M D 領域 1 2 b の P C A 1 2 a のアドレス管理領域に、前記 of 記録情報を記録する。

40

【 0 0 3 5 】

光ピックアップ 2 8 は外周側 P C A 2 2 に移動する（ステップ S 5）。ここでは、R M D 領域 1 2 b の情報から外周側 P C A 2 2 の使用情報も得ているから、外周側 P C A 2 2 の記録可能な位置情報などに基づき、外周側 P C A 2 2 における今回のテスト記録の開始位置を指定し、その位置に光ビームを位置決めする。その位置でウォブル信号に基づき、線速度倍率を最終値（8 倍速）に制御し、記録パワーを、例えば図 5 に示すように 1 フレームごとに 2 6 段階に変化させて 8 - 1 6 変調信号のテスト記録を行う（ステップ S 6）。このテスト記録は 4 回繰り返し行われる（つまり、図 5 の動作が 4 回繰り返される）。

50

【 0 0 3 6 】

4 回のテスト記録が終了したらこれを再生して、 β 検出回路 3 4 で各回ごとに各記録パワーにおけるアシンメトリ値 β を算出する。そして、4 回のテスト記録ごとに、最適とされるアシンメトリ値 β に最も近いアシンメトリ値 β が得られる記録パワーを選択して求め（又は、各段階の記録パワーにおけるアシンメトリ値 β から、最適とされるアシンメトリ値 β における記録パワーを補間して求め）、これら 4 回のテスト記録ごとに求められた記録パワー値に基づき、傷や指紋などの影響を排除して、線速度倍率最終値における最適記録パワー値 $P8 \times$ を求める（ステップ S 7）。

【 0 0 3 7 】

その方法としては、例えばこれら 4 つの記録パワー値のうち異常値（例えば期待値を大きく外れる値）を除外し、残りを平均した値を最適記録パワー値 $P8 \times$ としたり、あるいは 4 つの記録パワー値から異常値を除外し、その最小値を最適記録パワー値 $P8 \times$ とすることができる。最適記録パワー値 $P8 \times$ が求まったら、内周側の場合と同様にこの結果を RMD 領域 1 2 b の PCA 1 2 a、2 2 のアドレス管理領域に記録する。この RMD 領域 1 2 b への記録は内周側と外周側の記録の後にまとめて記録してもよい（ステップ S 8）。これで、OPC の全工程は終了し（ステップ S 9）、本番の記録が可能となる。

【 0 0 3 8 】

内周側の所定のアドレスの領域内にあるときは、ディスク回転を固定の線速度（データ領域 1 8 の最内周位置での線速度が 6 倍速に相当する回転数）に CLV 制御し、記録パワー及びストラテジーを 6 倍速に対応する最適値で制御して記録を行う。また、記録位置が外周側の CLV 記録領域内にあるときは、ディスク回転を 8 倍速に CLV 制御し、記録パワー及びストラテジーを 8 倍速の線速度に対応する最適値で制御して記録を行う。

【 0 0 3 9 】

本発明は DVD-R（RW）ディスクの記録に限らず、Blu-ray Disc（ブルーレイディスク）、その他の規格の光ディスクの記録にも適用することができる。また、信号品位に関するパラメータは、アシンメトリ値 β に限るものでなく、変調度や、変調度を微分係数処理した法に基づく値や、エラーレート、ジッタ、その他のパラメータを用いることもできる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 0 】

【図 1】 本発明に係る光ディスクの一実施の形態を示す構成図である。

【図 2】 本発明に係る光ディスク記録装置の一実施の形態を示すブロック図である。

【図 3】 本発明に係る光ディスクの線速度とモータ回転数の変化を示すグラフである。

【図 4】 本発明に係る光ディスクの記録方法を説明するためのフローチャートである。

【図 5】 本発明に係る光ディスクのテスト記録時の記録パワーを示すグラフである。

【符号の説明】

【 0 0 4 1 】

1 0 光ディスク

1 2 リードイン領域

1 2 a、2 2 PCA（パワーキャリブレーション領域：テスト記録を行うためのテスト記録領域）

1 2 b RMD 領域

1 6 インフォメーション領域

1 8 データ領域

1 8 e データ領域の最大可能外周位置

2 0 残余領域

2 2 a リードアウト領域

2 4 スピンドルモータ

2 6 周波数発生器

2 8 光ピックアップ

10

20

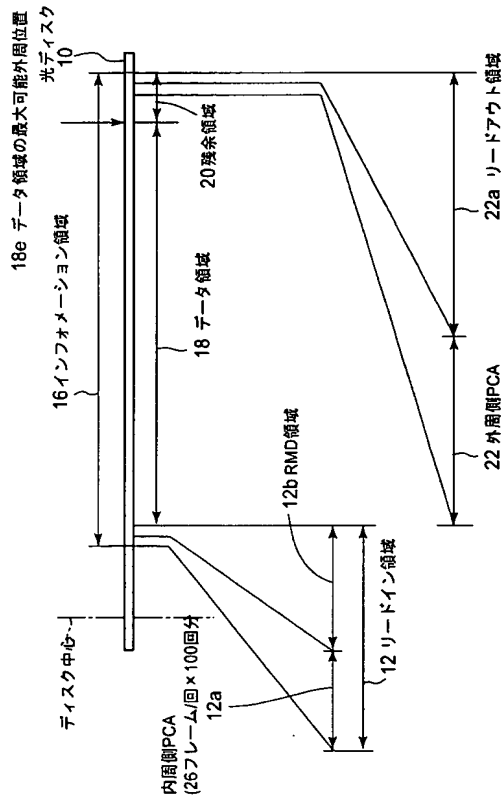
30

40

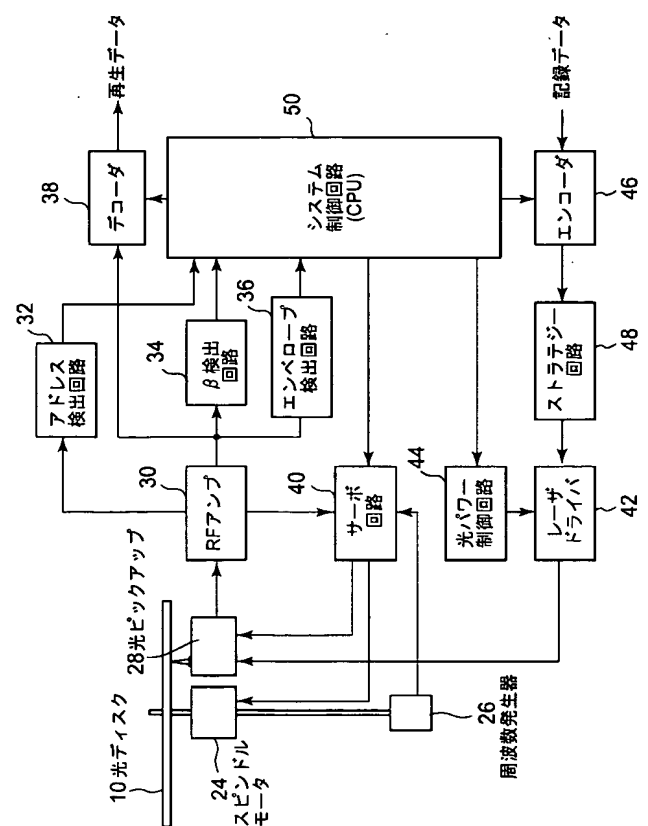
50

- 30 RF アンプ
- 32 アドレス検出回路
- 34 β 検出回路
- 36 エンベロープ検出回路
- 38 デコーダ
- 40 サーボ回路
- 42 レーザドライバ
- 44 光パワー制御回路
- 46 エンコーダ
- 48 ストラテジー回路
- 50 システム制御回路 (CPU)

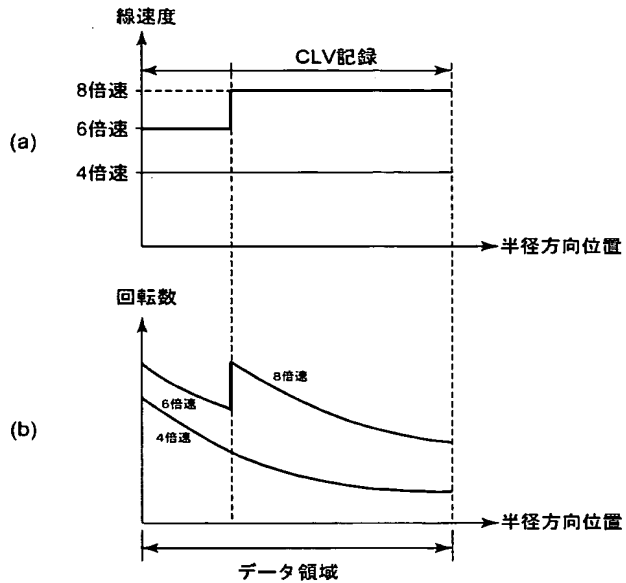
【図 1】



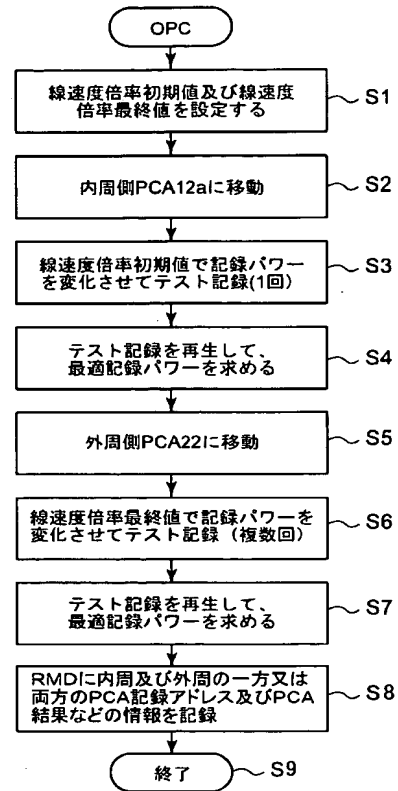
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

